

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 262 788 A3**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: **G01R 33/385**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(21) Anmeldenummer: 02011096.1

(22) Anmeldetag: 17.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Schaaf, Michael**  
91097 Oberreichenbach (DE)

(30) Priorität: 30.05.2001 DE 10126337  
07.08.2001 DE 10138712

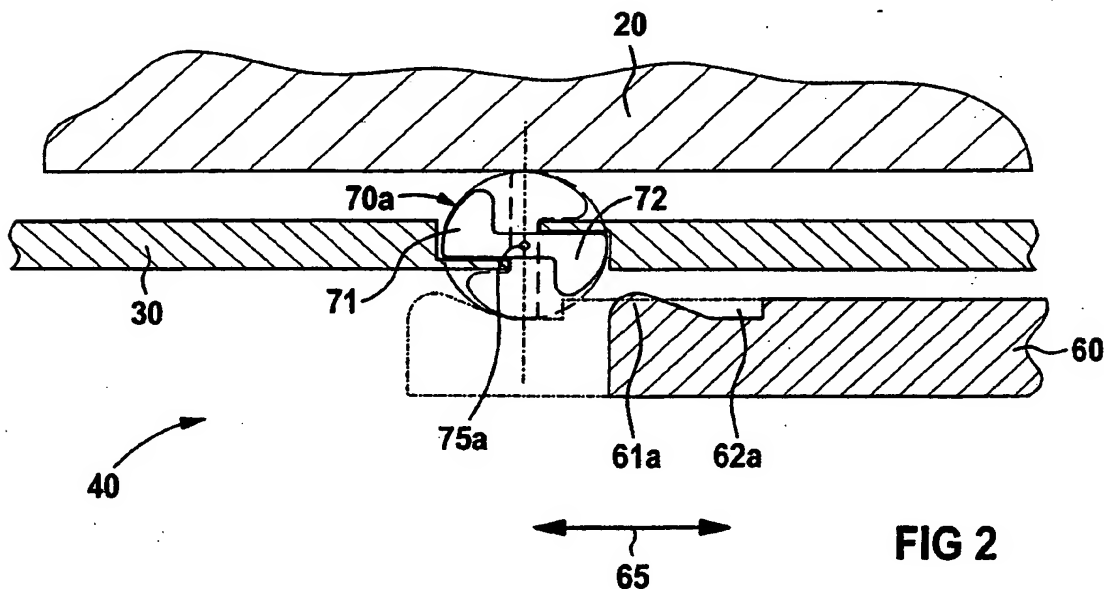
## (54) **Magnetresonananzgerät mit einer verfahrbaren Gradientenspuleneinheit**

(57) Ein Magnetresonananzgerät beinhaltet folgende Merkmale:

- Einen Untersuchungsraum (40) zum darin Lagern wenigstens eines Bereichs eines Untersuchungsobjekts,
- eine in einer Verfahrrihtung (65) in den Untersuchungsraum (40) verfahrbare Gradientenspuleneinheit (60),
- eine den Untersuchungsraum (40) umgebende Komponente des Magnetresonananzgeräts, und zwi-

schen dem Untersuchungsraum (40) und der Komponente angeordnete Mittel, mit denen die Gradientenspuleneinheit (60) zum Fixieren in wenigstens einer Stellung im Magnetresonananzgerät gegen die Komponente abstützbar ist, oder

- Mittel, mit denen die Gradientenspuleneinheit (60) wenigstens in einer Stellung im Magnetresonananzgerät fixierbar ist, und die Mittel und die Gradientenspuleneinheit (60) derart ausgebildet sind, dass durch ein Verfahren der Gradientenspuleneinheit (60) die Mittel betätigbar sind.



**FIG 2**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 1096

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 304 933 A (R.M. VAVREK, CH.C. MYERS) 19. April 1994 (1994-04-19) * Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 9 * * Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 7 * * Spalte 8, Zeile 10 - Spalte 9, Zeile 14 * * * Abbildungen 1,3,4 *	1-3,7,8, 11	G01R33/385
D,X	US 5 185 576 A (R.M. VAVREK ET AL.) 9. Februar 1993 (1993-02-09) * Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 55 * * Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 26 * * Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 44 * * Abbildungen 1-3,5 *	1-3,8	
X	EP 0 690 313 A (PICKER INTERNATIONAL, INC.) 3. Januar 1996 (1996-01-03) * Seite 2, Zeile 45 - Zeile 55 * * Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 24 * * Abbildungen 1,2 *	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G01R
Rechercher-ort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13. November 2002</b>	Prüfer <b>Volmer, W</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 02 01 1096

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches  
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 02 01 1096

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1 - 7

2. Ansprüche: 8 - 19

Die in den Ansprüchen 1 - 7 definierten, über den in US-A-5,304,933 offenbarten Stand der Technik hinausgehenden Merkmale 'Regel 30 EPÜ' des MR-Gerätes sind die folgenden:  
- die Fixiermittel können durch die

Ganzkörperantenne

hindurch abstützen 'Anspruch 4!.

Die in den Ansprüchen 8 - 19 definierten besonderen technischen Merkmale sind:

- die Ganzkörperantenne ist als Träger für die Fixiermittel ausgebildet 'Anspruch 9!.

Da zwischen diesen besonderen technischen Merkmalen kein sie verbindender technischer Zusammenhang besteht, erfüllt die Anmeldung mit den in den Ansprüchen 1 - 7 und 8 - 19 definierten Erfindungen nicht die Erfordernisse von Artikel 82 und von Regel 30 EPÜ.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 1096

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

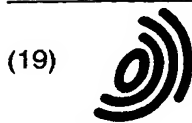
13-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5304933	A	19-04-1994	KEINE		
US 5185576	A	09-02-1993	KEINE		
EP 690313	A	03-01-1996	US	5655533 A	12-08-1997
			EP	0690313 A1	03-01-1996
			JP	8024240 A	30-01-1996

EPO FORM P4481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 262 788 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl.7: **G01R 33/385**

(21) Anmeldenummer: 02011096.1

(22) Anmeldetag: 17.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstretchungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Schaaf, Michael**  
91097 Oberreichenbach (DE)

(30) Priorität: 30.05.2001 DE 10126337  
07.08.2001 DE 10138712

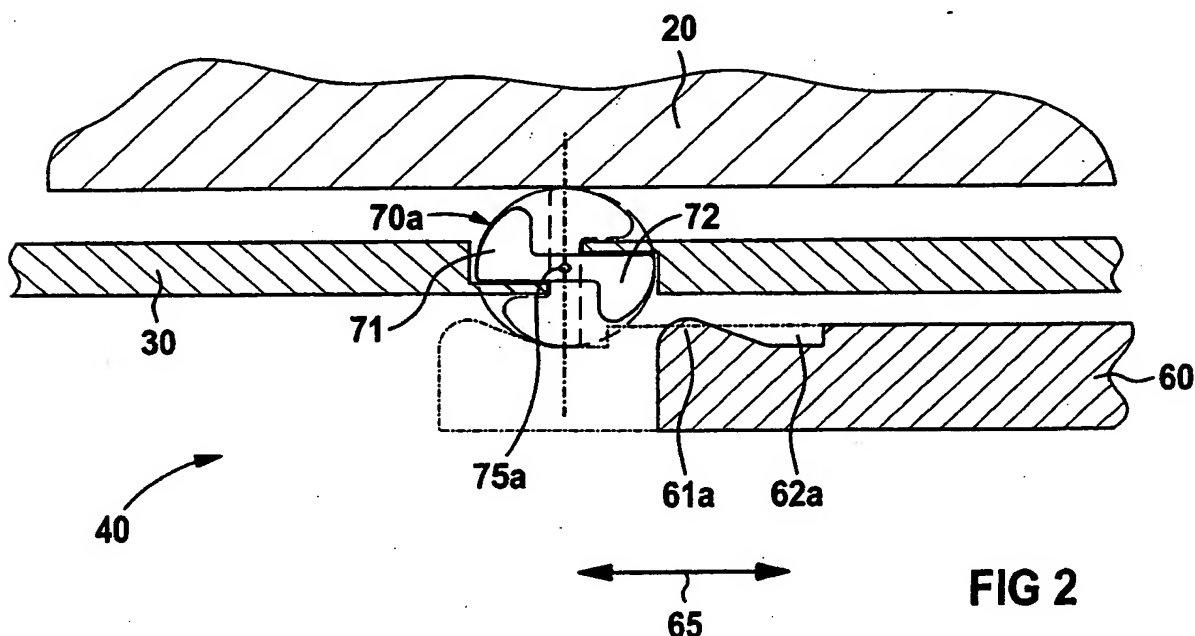
### (54) Magnetresonananzgerät mit einer verfahrbaren Gradientenspuleinheit

(57) Ein Magnetresonananzgerät beinhaltet folgende Merkmale:

- Einen Untersuchungsraum (40) zum darin Lagern wenigstens eines Bereichs eines Untersuchungsobjekts,
- eine in einer Verfahrrihtung (65) in den Untersuchungsraum (40) verfahrbare Gradientenspuleinheit (60),
- eine den Untersuchungsraum (40) umgebende Komponente des Magnetresonananzgeräts, und zwi-

schen dem Untersuchungsraum (40) und der Komponente angeordnete Mittel, mit denen die Gradientenspuleinheit (60) zum Fixieren in wenigstens einer Stellung im Magnetresonananzgerät gegen die Komponente abstützbar ist, oder

- Mittel, mit denen die Gradientenspuleinheit (60) wenigstens in einer Stellung im Magnetresonananzgerät fixierbar ist, und die Mittel und die Gradientenspuleinheit (60) derart ausgebildet sind, dass durch ein Verfahren der Gradientenspuleinheit (60) die Mittel betätigbar sind.



**FIG 2**

EP 1 262 788 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Magnetresonanzgerät.

[0002] Die Magnetresonanztechnik ist eine bekannte Technik zum Gewinnen von Bildern eines Körperinneren eines Untersuchungsobjekts. Dabei werden in einem Magnetresonanzgerät einem statischen Grundmagnetfeld, das von einem Grundfeldmagneten erzeugt wird, schnell geschaltete Gradientenfelder überlagert, die von einem Gradientensystem erzeugt werden. Ferner umfasst das Magnetresonanzgerät ein Hochfrequenzsystem, das zum Auslösen von Magnetresonanzsignalen Hochfrequenzsignale in das Untersuchungsobjekt einstrahlt, und die ausgelösten Magnetresonanzsignale aufnimmt, auf deren Basis Magnetresonanzbilder erstellt werden.

[0003] Das Magnetresonanzgerät weist ein Abbildungsvolumen auf, in dem ein abzubildender Bereich des Untersuchungsobjekts zum Erstellen von Magnetresonanzbildern des abzubildenden Bereichs zu positionieren ist. Dazu umfasst das Magnetresonanzgerät eine wenigstens in einer Richtung verfahrbare Lagerungsvorrichtung, auf der das Untersuchungsobjekt gelagert werden kann. Dabei ist durch ein Verfahren der verfahrenbaren Lagerungsvorrichtung samt dem darauf gelagerten Untersuchungsobjekt das Positionieren des abzubildenden Bereichs im Abbildungsvolumen möglich.

[0004] Beispielsweise aus der US 5,185,576 ist eine sogenannte lokale Gradientenspuleneinheit bekannt, die mit einer lokalen Hochfrequenzantenne kombiniert ist. Dabei ist die lokale Gradientenspuleneinheit mit integrierter lokaler Hochfrequenzantenne für einen speziellen Bereich des Untersuchungsobjekts, beispielsweise dem Kopf eines Patienten, ausgebildet. Dadurch ist die lokale Gradientenspuleneinheit gegenüber dem fest eingebauten Gradientenspulensystem mit kleineren Abmessungen ausführbar, was unter anderem hinsichtlich erzielbaren Gradientenstärken und Leistungsanforderungen an einen die Gradientenspuleneinheit speisenden Gradientenverstärker Vorteile bringt. Die lokale Gradientenspuleneinheit mit integrierter lokaler Hochfrequenzantenne ist dabei derart auf der Lagerungsvorrichtung befestigbar, dass sich die lokale Gradientenspuleneinheit auch bei Betrieb des Magnetresonanzgeräts und den dabei auf sie wirkenden Kräften nicht gegen die Lagerungsvorrichtung bewegt.

[0005] Bei einigen Ausführungsformen von lokalen Gradientenspuleneinheiten dauert das bewegungsverhindernde sichere Befestigen der lokalen Gradientenspuleneinheit im Magnetresonanzgerät und auch umgekehrt das anschließende Wiederherauslösen der lokalen Gradientenspuleneinheit jeweils bis zu Stunden. Dabei ist bei manchen Ausführungsformen eine Ganzkörperantenne des Magnetresonanzgeräts aus- und wieder einzubauen. Unter anderem vorausgehend beschriebene lange Rüstzeiten bedingen eine geringe Be-

dienfreundlichkeit, so dass bisher lokale Gradientenspuleneinheiten fast ausschließlich im Forschungsbetrieb und nicht in der klinischen Routine eingesetzt werden.

5 [0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Magnetresonanzgerät zu schaffen, bei dem die Verwendung einer lokal einsetzbaren Gradientenspuleneinheit unter anderem ein hohes Maß an Bedienfreundlichkeit aufweist.

10 [0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

15 [0008] Durch Anordnungen entsprechend den Ansprüchen 1 und 8 wird ein hohes Maß an Bedienerfreundlichkeit, verbunden mit sehr kurzen Rüstzeiten, zum Einsatzbereitmachen der Gradientenspuleneinheit erzielt. Ein Ein- und Ausbauen einer Ganzkörperantenne zum Einsatzbereitmachen der Gradientenspuleneinheit entfällt vollständig.

20 [0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Magnetresonanzgerät ein fest eingebautes Gradientenspulensystem und die Mittel sind derart ausgebildet, dass die verfahrbare Gradientenspuleneinheit zum Fixieren gegen das Gradientenspulensystem abgestützt wird. Dadurch werden die von der verfahrenbaren Gradientenspuleneinheit ausgehenden Kräfte direkt auf das fest eingebaute Gradientenspulensystem übertragen, das von Hause aus besser dazu geeignet ist, vor-

25 genannte Kräfte aufzunehmen als beispielsweise eine Ganzkörperantenne, die zu diesem Zwecke zusätzlich versteift werden müsste. Des Weiteren wird dadurch die Ganzkörperantenne nicht durch mögliche Bewegungen der verfahrenbaren Gradientenspuleneinheit belastet.

30 [0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Magnetresonanzgerät eine verfahrbare Lagerungsvorrichtung, die auf einer Führungsvorrichtung des Magnetresonanzgeräts verfahrbar ist, und die verfahrbare Gradientenspuleneinheit ist auf der gleichen Führungsvorrichtung verfahrbar ausgebildet. Dabei weist in einer Ausführungsform der Untersuchungsraum wenigstens zwei gegenüberliegende Öffnungen auf, so dass die Lagerungsvorrichtung von der einen Öffnung her und die verfahrbare Gradientenspuleneinheit von der anderen

35 Öffnung her in den Untersuchungsraum hinein verfahren werden können. Dadurch eröffnet sich eine zeiteffiziente Nutzung des Magnetresonanzgeräts, bei der während dem Verfahren der Gradientenspuleneinheit das Untersuchungsobjekt, beispielsweise ein Patient, auf der Lagerungsvorrichtung gelagert wird. Nach dem Lagern des Patienten wird sodann die Lagerungsvorrichtung samt den darauf gelagerten Patienten in den Untersuchungsraum eingefahren, wo die Gradientenspuleneinheit bereits richtig positioniert und fixiert war-

40 tet.

45 [0011] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen anhand der Zeich-



nung. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine obere Hälfte eines Magnetresonanzgeräts mit einer verfahrbaren Gradientenspuleneinheit,

Figur 2 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Figur 1,

Figur 3 einen Querschnitt durch eine in Figur 1 dargestellte Ganzkörperantenne inklusive einer verfahrbaren Lagerungsvorrichtung und

Figur 4 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Figur 3.

[0012] Die Figur 1 zeigt als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Längsschnitt durch eine obere Hälfte eines Magnetresonanzgeräts mit einer verfahrbaren Gradientenspuleneinheit 60. Das Magnetresonanzgerät umfasst zum Erzeugen eines statischen Grundmagnetfeldes einen im Wesentlichen hohlzylinderförmigen supraleitenden Grundfeldmagneten 10. In der Höhlung des Grundfeldmagneten 10 ist ein ebenfalls im Wesentlichen hohlzylinderförmiges Gradientenspulensystem 20 zum Erzeugen von Gradientenfeldern fest eingebaut. Dabei umfasst das fest eingebaute Gradientenspulensystem 20 drei Gradientenspulen, zu den Gradientenspulen zugehörige Abschirmspulen, Kühl- und Shim-Einrichtungen. In der Höhlung des Gradientenspulensystems 20 ist wiederum eine im Wesentlichen hohlzylinderförmige Ganzkörperantenne 30 zum Senden von Hochfrequenzsignalen und zum Empfangen von Magnetresonanzsignalen fest eingebaut, wobei eine Höhlung der Ganzkörperantenne 30 im Wesentlichen einen Untersuchungsraum 40 zum darin Lagern wenigstens eines Bereichs eines Untersuchungsobjekts, beispielsweise eines Patienten, definiert. Die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 ist wenigstens in einen Teil des Untersuchungsraums 40 hinein verfahrbar. Dabei umfasst die Gradientenspuleneinheit 60 zum Erzeugen von Gradientenfeldern wenigstens eine bis hinauf zu drei Gradientenspulen und je nach Einsatzanforderungen gegebenenfalls zu den Gradientenspulen zugehörige Abschirmspulen, Kühl- und Shim-Einrichtungen und/oder ist mit einer lokalen Hochfrequenzantenne kombiniert.

[0013] Die Ganzkörperantenne 30 ist als ein Träger für Mittel ausgebildet, mit denen die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 wenigstens in einer Stellung in radialer Richtung fixierbar ist. Die Mittel umfassen dabei wenigstens sechs Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x, die je um eine in der Ganzkörperantenne 30 angeordnete Drehachse 75a und 75c schwenkbar sind. Dabei sind drei der Fixiervorrichtungen 70a, 70b und 70c auf einer ersten und die weiteren drei Fixiervorrichtungen 70x auf einer zweiten Umfangslinie der Ganzkörperantenne 30 über den Umfang gleichmäßig verteilt

angeordnet.

[0014] Die Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x und die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 sind derart ausgebildet, dass bei einem Verfahren der Gradientenspuleneinheit 60 gemäß der mit einem Doppelpfeil gekennzeichneten Fahrtrichtung 65 von rechts in den Untersuchungsraum 40 hinein die Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x durch den Fahrvorgang der Gradientenspuleneinheit 60 automatisch betätigt werden und gleichzeitig eine mit gestrichelten Linien dargestellte Endposition der verfahrbaren Gradientenspuleneinheit 60 definieren. Dazu weist die Gradientenspuleneinheit 60 auf ihrer Außenseite an Stellen, die entsprechend einer Anordnung der Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x angeordnet sind, jeweils eine nasenartige Erhebung 61a und 61x in Verbindung mit einer Vertiefung 62a und 62x auf. Damit die komplett aus dem Untersuchungsraum 40 ausgefahrene Gradientenspuleneinheit 60 von rechts ordnungsgemäß in den Untersuchungsraum 40 bis zur Endposition eingefahren werden kann, sind die auf der linken Seite der Gradientenspuleneinheit 60 angeordneten Erhebungen 61a und Vertiefungen 62a, beispielsweise mittelpunktsnäher ausgebildet als die im Bereich der Mitte der Gradientenspuleneinheit 60 angeordneten Erhebungen 61x und Vertiefungen 62x. Dadurch werden beim Einfahren von rechts her nicht gleich durch die Erhebungen 61a und Vertiefungen 62a die Fixiervorrichtungen 70x betätigt, sondern können an diesen vorbei bewegt werden. Dies setzt selbstverständlich auch eine entsprechende Anordnung bzw. Ausbildung der Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x voraus.

[0015] Eine genauere Beschreibung des Aufbaus einer der Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x und deren Wirkung im Zusammenspiel mit der verfahrbaren Gradientenspuleneinheit 60 erfolgt anhand der Figur 2, die eine vergrößerte Darstellung des in der Figur 1 mit A bezeichneten Ausschnittes zeigt. Die Fixiervorrichtung 70a ist um eine Drehachse 75a schwenkbar in der Ganzkörperantenne 30 gelagert. Die Fixiervorrichtung 70a weist dabei eine bezüglich der Drehachse 75a symmetrische Formgebung, einen ersten und einen zweiten Nocken 71 und 72 auf, wobei der erste Nocken 71, beispielsweise durch Ausbildung aus einem Material hoher Dichte, ein größeres Gewicht als der zweite Nocken 72 aufweist, so dass sich automatisch bei nicht oder nicht vollständig eingefahrener Gradientenspuleneinheit 60 die mit durchgezogenen Linien dargestellte Lage der Fixiervorrichtung 70a einstellt. Bei einem Einfahren der verfahrbaren Gradientenspuleneinheit 60 von rechts in den Untersuchungsraum 40 nimmt die Erhebung 61a der Gradientenspuleneinheit 60 den zweiten Nocken 72 mit und versetzt die Fixiervorrichtung 70a um deren Drehachse 75a in eine Drehbewegung, bis der erste Nocken 71 in der mit gestrichelten Linien angedeuteten Stellung gegen das fest eingebaute Gradientenspulensystem 20 drückt. Sodann ist die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 in radialer Richtung gegen das fest

eingebaute Gradientenspulensystem 20 arretiert.

**[0016]** Das fest eingebaute Gradientenspulensystem 20 ist aufgrund seines Gießharzvergusses, seiner Ausbildung als Hohlzylinder großer Wandstärke und seiner Befestigung im Grundfeldmagneten 10 von Hause aus gut geeignet, die Druckbelastungen durch die Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x aufzunehmen. Für ein Entfernen der verfahrbaren Gradientenspuleneinheit 60 aus dem Untersuchungsraum 40 ist die Gradientenspuleneinheit 60 in Verfahrrichtung 65 nach rechts zu bewegen. Ein Verfahren der Gradientenspuleneinheit 60 kann dabei sowohl von Hand als auch unter Zuhilfenahme eines motorischen Antriebs erfolgen. Die für eine Versorgung der Gradientenspuleneinheit 60 notwendigen elektrischen Anschlussleitungen und gegebenenfalls Kühlversorgungsleitungen sind der Gradientenspuleneinheit 60 dabei von rechts zugeführt.

**[0017]** Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Ganzkörperantenne 30 der Figur 1 im Bereich der Fixiervorrichtungen 70a, 70b und 70c inklusive einer verfahrbaren Lagerungsvorrichtung 50. In Figur 3 ist die bereits bei der Figur 1 beschriebene Gleichverteilung der drei Fixiervorrichtungen 70a, 70b und 70c über den Umfang mit 120°-Bogenpfeilen veranschaulicht. Mit der verfahrbaren Lagerungsvorrichtung 50 ist es möglich, das auf der Lagerungsvorrichtung 50 gelagerte Untersuchungsobjekt, beispielsweise den Patienten, bezüglich des in Figur 1 dargestellten Längsschnitts von links in den Untersuchungsraum 40 einzubringen. Dabei ist die Lagerungsvorrichtung 50 auf einem Führungssystem 55 verfahrbar gelagert. In einer Ausführungsform ist dabei auch die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 auf dem gleichen Führungssystem 55 verfahrbar ausgebildet, was insbesondere bei einem Gewicht der Gradientenspuleneinheit 60 unproblematisch ist, das in etwa kleiner einem zulässigen Belastungsgewicht der Lagerungsvorrichtung 50 ist. Erst bei einem Gewicht der Gradientenspuleneinheit 60 von größer in etwa 200 kg sind besondere Maßnahmen vorzusehen.

**[0018]** Die Figur 4 zeigt schließlich in einer Vergrößerung den in Figur 3 mit B gekennzeichneten Ausschnitt. Mit der Figur 4 wird die Ausbildung und Anordnung der um die Drehachse 75c schwenkbar gelagerten Fixiervorrichtung 70c in der Ganzkörperantenne 30 nochmals verdeutlicht.

**[0019]** Schließlich sind auch bestehende Magnetresonanzzgeräte in einfacher und kostengünstiger Weise zu einem Magnetresonanzzgerät mit verfahrbarer Gradientenspuleneinheit 60 entsprechend Figur 1 umrüstbar. Dazu ist lediglich eine Ganzkörperantenne des bestehenden Magnetresonanzzgeräts gegen eine vorausgehend beschriebene Ganzkörperantenne 30 mit Fixiervorrichtungen 70a, 70b, 70c und 70x zu tauschen und die verfahrbare Gradientenspuleneinheit 60 hinzuzufügen.

## Patentansprüche

### 1. Magnetresonanzzgerät, beinhaltend folgende Merkmale:

- Einen Untersuchungsraum (40) zum darin Lagern wenigstens eines Bereichs eines Untersuchungsobjekts,
- eine in einer Verfahrrichtung (65) in den Untersuchungsraum (40) verfahrbare Gradientenspuleneinheit (60),
- eine den Untersuchungsraum (40) umgebende Komponente des Magnetresonanzzgeräts, und
- zwischen dem Untersuchungsraum (40) und der Komponente angeordnete Mittel, mit denen die Gradientenspuleneinheit (60) zum Fixieren in wenigstens einer Stellung im Magnetresonanzzgerät gegen die Komponente abstützbar ist.

### 2. Magnetresonanzzgerät nach Anspruch 1, wobei die Komponente derart ausgebildet ist, dass die Gradientenspuleneinheit (60) dagegen abstützbar ist.

### 3. Magnetresonanzzgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Komponente ein fest eingebautes Gradientenspulensystem (20) des Magnetresonanzzgeräts umfasst.

### 4. Magnetresonanzzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Magnetresonanzzgerät eine zwischen dem Untersuchungsraum (40) und der Komponente angeordnete Ganzkörperantenne (30) umfasst, die derart ausgebildet ist, dass die Mittel durch die Ganzkörperantenne (30) hindurch abstützen können.

### 5. Magnetresonanzzgerät nach Anspruch 4, wobei die Ganzkörperantenne (30) zum Abstützen der Gradientenspuleneinheit (60) gegen die Komponente wenigstens eine Öffnung aufweist.

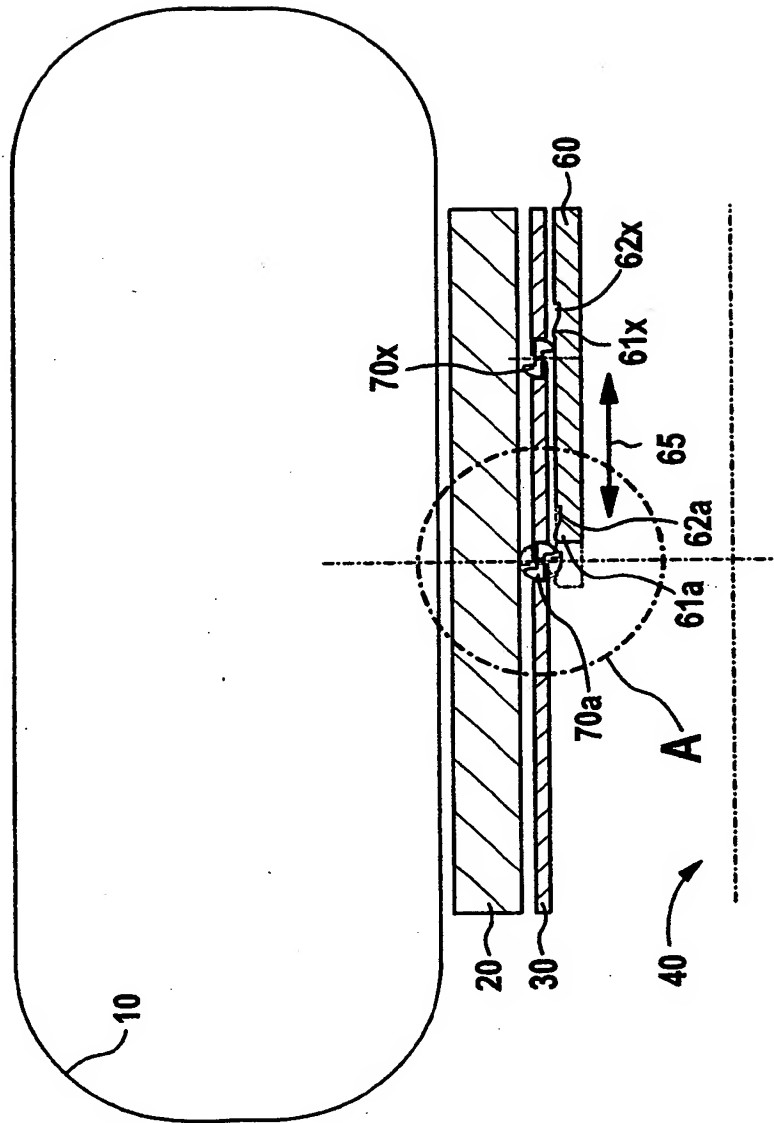
### 6. Magnetresonanzzgerät nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die Ganzkörperantenne (30) als ein Träger für die Mittel ausgebildet ist.

### 7. Magnetresonanzzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Mittel und die Gradientenspuleneinheit (60) derart ausgebildet sind, dass durch ein Verfahren der Gradientenspuleneinheit (60) die Mittel betätigbar sind.

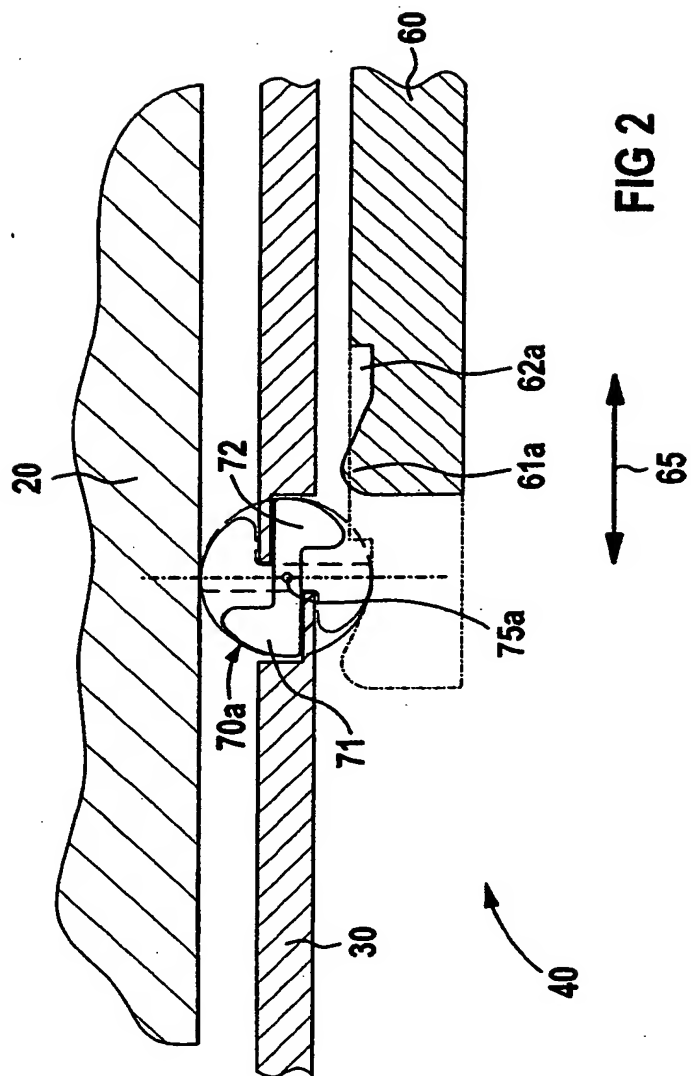
### 8. Magnetresonanzzgerät, beinhaltend folgende Merkmale:

- Einen Untersuchungsraum (40) zum darin Lagern wenigstens eines Bereichs eines Untersuchungsobjekts,

- eine in einer Verfahrrichtung (65) in den Untersuchungsraum (40) verfahrbare Gradientenspuleneinheit (60),
  - Mittel, mit denen die Gradientenspuleneinheit (60) wenigstens in einer Stellung im Magnetresonanzgerät fixierbar ist, und
  - die Mittel und die Gradientenspuleneinheit (60) sind derart ausgebildet, dass durch ein Verfahren der Gradientenspuleneinheit (60) die Mittel betätigbar sind.
9. Magnetresonanzgerät nach Anspruch 8, wobei das Magnetresonanzgerät eine Ganzkörperantenne (30) umfasst und die Ganzkörperantenne (30) als Träger für die Mittel ausgebildet ist.
10. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei das Magnetresonanzgerät ein fest eingebautes Gradientenspulensystem (20) umfasst und die Mittel derart ausgebildet sind, dass die Gradientenspuleneinheit (60) zum Fixieren gegen das Gradientenspulensystem (20) abgestützt wird.
11. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Mittel und die Gradientenspuleneinheit (60) derart ausgebildet sind, dass die Mittel für die Verfahrrichtung (65) eine Endposition der Gradientenspuleneinheit (60) bewirken.
12. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Mittel wenigstens eine um eine Drehachse (75a, 75c) schwenkbare Fixiervorrichtung (70a, 70b, 70c, 70x) umfassen.
13. Magnetresonanzgerät nach Anspruch 12, wobei die Fixiervorrichtung (70a, 70b, 70c, 70x) bezüglich der Drehachse (75a, 75c) symmetrisch ausgebildet ist.
14. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei die Fixiervorrichtung (70a, 70b, 70c, 70x) beiderseits der Drehachse (75a, 75c) je einen Nocken (71, 72) aufweist.
15. Magnetresonanzgerät nach Anspruch 14, wobei einer der Nocken (71) ein größeres Gewicht als der andere der Nocken (72) aufweist.
16. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei wenigstens drei Fixiervorrichtungen (70a, 70b, 70c) entlang eines Umfangs des Untersuchungsraums (40) in etwa gleichverteilt angeordnet sind.
17. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das Magnetresonanzgerät eine verfahrbare Lagerungsvorrichtung (50) und eine Führungsvorrichtung (55), auf der die Lagerungsvorrichtung (50) verfahrbar ist, umfasst und die Gradientenspuleneinheit (60) auf der Führungsvorrichtung (55) verfahrbar ausgebildet ist.
18. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei der Untersuchungsraum (40) wenigstens zwei gegenüberliegende Öffnungen aufweist und eine verfahrbare Lagerungsvorrichtung (50) von der einen Öffnung her und die Gradientenspuleneinheit (60) von der anderen Öffnung her in den Untersuchungsraum (40) hinein verfahrbar sind.
19. Magnetresonanzgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 18, wobei eine Oberfläche der Gradientenspuleneinheit (60) zum Betätigen der Mittel wenigstens eine nasenartige Erhebung (61a, 61x) in Verbindung mit einer Vertiefung (62a, 62x) aufweist.



**FIG 1**



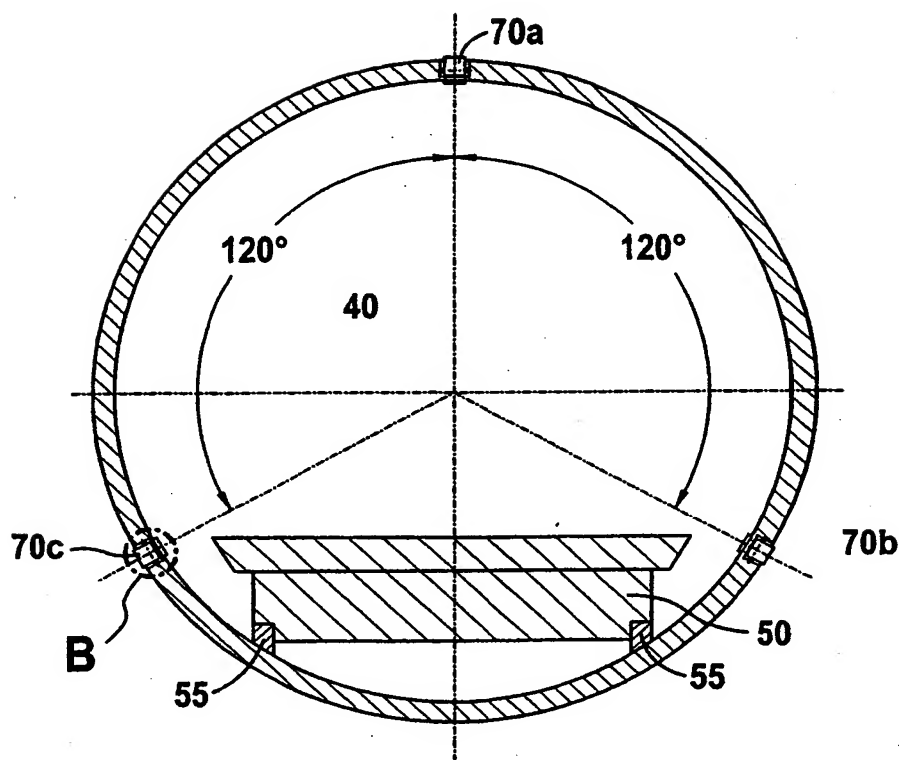


FIG 3

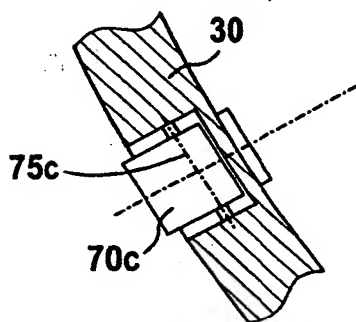
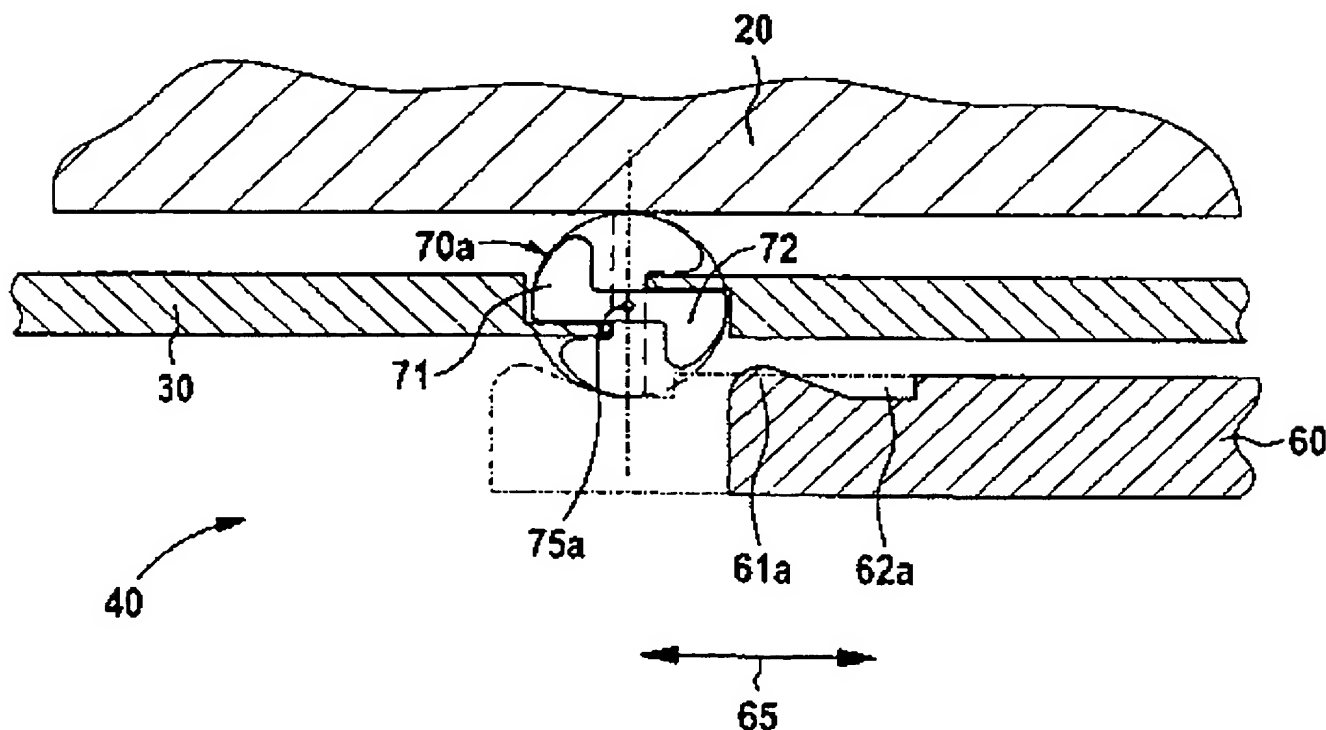


FIG 4

AN: PAT 2003-122569  
TI: Magnetic resonance instrument with a traversing gradient coil unit with fixing elements that allow it to be simply locked in position when placed in a chosen position  
PN: **EP1262788-A2**  
PD: 04.12.2002  
AB: NOVELTY - Magnetic resonance instrument has the following characteristics: an examination space (40) in which a part of an examination object is placed, a gradient coil unit (60) that can be traversed in a traversing direction (65), devices (70a) for fixing the gradient coil unit in a fixed position relative to the magnetic resonance instrument and means for driving the gradient coil unit and its fixing means.; USE - Magnetic resonance instrument. ADVANTAGE - Adjustment of gradient coil unit position is simplified with the inventive mounting and fixing mechanism. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure shows a section of a magnetic resonance instrument and means for fixing a traversing gradient coil unit. Inner examination space 40 Gradient coil unit 60 Traversing direction 65 One of six coil fixing devices 70a  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: SCHAAF M;  
FA: **EP1262788-A2** 04.12.2002; KR2002092202-A 11.12.2002; DE10138712-A1 12.12.2002; JP2002360541-A 17.12.2002; US2002180441-A1 05.12.2002; CN1388369-A 01.01.2003; DE10138712-C2 24.04.2003;  
CO: AL; AT; BE; CH; CN; CY; DE; DK; EP; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; JP; KR; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI; TR; US;  
DR: AL; AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI; TR;  
IC: A61B-005/055; G01N-024/10; G01R-033/385; G01V-003/00;  
MC: S01-E02A1; S01-E02A2; S01-E02A8A; S03-E07A; S03-E07C;  
DC: P31; S01; S03;  
FN: 2003122569.gif  
PR: DE1026337 30.05.2001; DE1038712 07.08.2001;  
FP: 04.12.2002  
UP: 30.04.2003



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**